

**COLEGIO EL JAZMIN I.E.D.**  
**“CONCEPTOS QUÍMICOS DE: CANTIDAD DE SUSTANCIA, REACTIVO LIMITE, RENDIMIENTO REACCION ECUACIONES Y REACCIONES QUIMICAS”.**  
(Una semana)



Ejemplo de “Resolución de problemas EQI”

Docente Juan Manuel Noy Hilarión

### LA RESOLUCION DE SITUACIONES PROBLEMAS

- La siguiente situación problema es presentada por el docente para enseñar a los estudiantes de undécimo grado la manera de abordar otros problemas abiertos que se plantearan

“He aquí los ingredientes para preparar un delicioso plato de arroz: 50 g de arroz, 5ml de aceite, 1 g de ajo picado, 100ml de agua. Si quieres hacer arroz para 12 personas, siguiendo exactamente la receta de la abuelita, y tienes en casa lo siguientes ingredientes 1 Kg de arroz, 3 g de ajo, ½ litro de aceite y 2 litros de agua. Utilizando los datos proporcionados, responde las siguientes preguntas, justificando tus respuestas:

- ¿Puedes hacer el arroz para 12 personas?
- ¿Hay reactivo o reactivos limitantes?
- Si quisieras hacer arroz para 14 personas ¿podrías?
- Si quisieras hacer arroz sólo para 3 personas ¿podrías?

Representa mediante una ecuación química balanceada la receta de la abuela e indica que relaciones estequiométricas puedes establecer al preparar arroz para: 12 personas, 14 personas y 3 personas”<sup>1</sup>

#### 1. ESTUDIO CUALITATIVO DE LA SITUACION PROBLEMA

- a. A partir de lo entendido en el enunciado ¿qué interrogantes surgen frente a la situación problema al interior del grupo de trabajo?

1. ¿Debo establecer una relación de masas o de volúmenes?, ya que las unidades empleadas son diferentes.
2. Cada plato tiene una proporción definida en gramos o ml de sustancias que requiere, ¿Cuál sería la proporción para hacer 12 platos de arroz?
3. ¿Qué sustancias me limitarían preparar los 12 platos de arroz? ¿Cómo identificarlas?
4. ¿Qué cantidad de ingredientes emplearía para preparar 3 y 14 platos de arroz?

- b. ¿Qué problema o problemas identifica a partir del enunciado?

1. ¿En que unidades trabajar la proporción?
2. ¿Cómo identificar las sustancias en exceso y las sustancias que limitan preparar 3, 12 y 14 platos de arroz según la receta de la abuela?
3. Si opto por trabajar en gramos debo conocer la densidad del aceite.

- c. Indiquen en orden de importancia la información mencionada en el enunciado y que sea primordial para solucionar el problema

1. La relación de cantidades de ingredientes para preparar un plato de arroz.
2. Las cantidades de ingredientes (1 Kg de arroz, 3 g de ajo, ½ litro de aceite y 2 litros de agua), que se tienen para preparar 12, 3 y 14 platos de arroz.

- d. ¿Qué conceptos químicos consideran son necesarios para resolver la situación problema planteada?

1. Densidad del aceite de cocina.
2. Densidad del agua.
3. Relaciones de proporcionalidad de ingredientes por plato de arroz.
4. Sustancias limite y en exceso.

- e. Escriban la información considerada por ustedes importante para resolver el problema y que no se encuentra en el enunciado.

1. Relaciones de masa.
2. Ecuación química.
3. Conversiones

<sup>1</sup> Problema reelaborado a partir de: *Química General Ejercicios y conceptos de Estequiometría Facultad de Química Junio 2002*

## 5. EMISION DE HIPOTESIS

- f. Tomando como referencia los puntos (a, b, c, d y e) formule la o las hipótesis que se ajusten como mecanismo tentativo a la solución de la situación problema.

Para saber la cantidad de ingredientes empleados en la preparación de 3, 12 y 14 platos de arroz es necesario establecer relaciones de peso entre los ingredientes y el número total de platos.

## 6. ELABORACION DE LA POSIBLE ESTRATEGIA DE SOLUCION

- a. Enumeren los pasos o etapas a seguir para resolver la situación problema.

1. Establecer la relación de cantidad de ingredientes en gramos.
2. Buscar los valores de densidad del agua y del aceite.
3. Plantear una igualdad (Ecuación química) que relacione las cantidades de ingredientes por plato de arroz.
4. Hacer cálculos de cantidades para los 3, 12 y 14 platos.
5. Indicar cuales sustancias se encuentran en una cantidad limitante y cual en exceso.

## 7. ANALISIS DE LOS RESULTADOS A LA LUZ DE LA(S) HIPOTESIS ENUNCIADAS

- g. Analicen si los resultados planteados se ajustan a la(s) hipótesis formuladas

1. En la receta de la abuela podemos establecer que:
  - a.  $50\text{g Ac} \cdot 0,92\text{g/ml Ac} = 4,6\text{ g de Ac en } 5\text{ ml de Ac.}$
  - b.  $100\text{ml de Ag} \cdot 1\text{ g/ml Ag} = 100\text{ g de Ag en } 100\text{ ml de Ag.}$
2. Valores de densidad para el Aceite y el Agua:
  - a.  $D_{\text{Ac}} = 0,92\text{ g/ml}$
  - b.  $D_{\text{Ag}} = 1,00\text{ g/ml}$
3. Establecer una Ecuación química:
  - a.  $\text{Ac (l)} + \text{Aj (s)} + \text{Ag (l)} + \text{Arr (s)} \Leftrightarrow \text{Parr (s)}$
4. Calculos:
 

|                            | a. | Ac (l) | + Aj (s)   | + Ag (l) | + Arr (s) | $\Leftrightarrow$ | Parr (s) |
|----------------------------|----|--------|------------|----------|-----------|-------------------|----------|
| Receta de la abuela:       |    | 4,2 g  | 1 g        | 100 g    | 50 g      |                   | 154,2 g  |
| Para (3) platos de arroz:  |    | 12,6 g | 3 g        | 300 g    | 150 g     |                   | 462,6 g  |
| Para (12) platos de arroz: |    | 50,4 g | 12 g       | 1200 g   | 600 g     |                   | 1850,4 g |
| Para (14) platos de arroz: |    | 58,8 g | 14 g       | 1400 g   | 700 g     |                   | 2158,8 g |
| Lo que tengo:              |    | 460 g  | <b>3 g</b> | 2000 g   | 1000 g    |                   |          |

La sustancia limitante:  $460\text{ g Ac} \cdot 1\text{ g Aj} / 4,2\text{ g Ac} = 109,5\text{ g Aj.}$   
 $3\text{ g Aj} \cdot 4,2\text{ g Ac} / 1\text{ g Aj} = 12,6\text{ g Ac}$

Exceso de Ac:  $447,4\text{ g Ac.}$   
 $3\text{ g Aj} \cdot 100\text{ g Ag} / 1\text{ g Aj} = 300\text{ g Ag}$

Exceso de agua:  $1700\text{ g Ag.}$   
 $3\text{ g Aj} \cdot 50\text{ g Arr} / 1\text{ g Aj} = 150\text{ g Arr}$

Exceso de arroz:  $850\text{ g Arr.}$

Platos de arroz hechos:  $3\text{ g Aj} \cdot 154,2\text{ g Parr} / 1\text{ g Aj} = 462,6\text{ g Parr}$
5. sustancia en cantidad limitante:
  - a. Aj: 3 g
6. sustancias en exceso:
  - a. Ac: 444,4 g (en exceso).
  - b. Ag: 1700 g (en exceso).
  - c. Arr: 800 g (en exceso).

1.

## 8. SOLUCION DE LA SITUACION PROBLEMA

Elabore una presentación en Power-Point para el resto del curso donde de a conocer: 1) el enunciado de la situación problema, 2) la acotación del problema, 3) la identificación y categorización de los conceptos involucrados en la resolución del problema, 4) los fundamentos teóricos (químicos) empleados en la resolución del problema, 6) la formulación de la(s) hipótesis, 7) la explicación de la estrategia a seguir en la solución de la situación problema, 8) la posible solución encontrada por el grupo frente a la situación problema y 9) el análisis de los resultados a la luz de la(s) hipótesis emitidas